ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ **Αρ. Φύλλου 183**

23 Ιανουαρίου 2015

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 8601/Δ2

Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Χημεία» της Α΄ και Β' τάξης Γενικού Λυκείου και της ομάδας προσανατολισμού των Θετικών Σπουδών της Γ' τάξης Γενικού Λυκείου.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του άρθρου 42 παρ. 2 περ. α του Ν. 4186/2013 (Α΄ 193) «Αναδιάρθρωση της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και λοιπές διατάξεις».

2. Τις διατάξεις του άρθρου 2 παρ. 3 περ. α υποπ. ββ του Ν. 3966/2011 (Α΄ 118) «Θεσμικό πλαίσιο των Πρότυπων Πειραματικών Σχολείων, Ίδρυση Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, Οργάνωση του Ινστιτούτου Τεχνολογίας Υπολογιστών και Εκδόσεων «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ» και λοιπές διατάξεις».

3. Το Π.Δ. 89/2014 (Α΄ 134) «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών».

4. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά όργανα που κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του ΠΔ. 63/2005 (Α΄ 98).

5. Την με αριθμ. 3/14-01-2015 πράξη του Δ.Σ. του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

6. Το γεγονός ότι από την απόφαση αυτή δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αποφασίζουμε:

Άρθρο μόνον

Καθορίζουμε το Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος «Χημεία» της Α΄ και Β' τάξης Γενικού Λυκείου και της ομάδας προσανατολισμού των Θετικών Σπουδών της Γ' τάξης Γενικού Λυκείου ως εξής:

Το Πρόγραμμα Σπουδών (Π.Σ.) της Χημείας του Λυκείου περιλαμβάνει τους γενικούς σκοπούς του μαθήματος, τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, τα βασικά θέματα (διδακτέα ύλη) και τη χρονική διάρκεια τους, καθώς και διάφορες δραστηριότητες για τους μαθητές, προσαρμοσμένες στις ανάγκες και τις ποσοτικές και ποιοτικές απαιτήσεις της Λυκειακής εκπαίδευσης, με τον απαιτούμενο βαθμό αφαιρετικής, κριτικής, επαγωγικής και δημιουργικής σκέψης και προσπαθεί να ανταποκριθεί στα ενδιαφέροντα των μαθητών αυτής της ηλικίας.

Στο επίπεδο σύνταξης, το Π.Σ. καταγράφει τον τρόπο με τον οποίο θα αξιοποιηθούν οι θεωρητικές γνώσεις για την πραγματοποίηση των σκοπών της διδασκαλίας και περιγράφει είτε το πλαίσιο των ενεργειών αυτών (αφήνοντας στον εκπαιδευτικό την πρωτοβουλία και την ευθύνη να εφαρμόζει και να αξιοποιεί, κατά περίπτωση και ανάλογα με τις ανάγκες της συγκεκριμένης διδακτικής πραγματικότητας, τις θεωρητικές γνώσεις), είτε, αντίστροφα, τι θα κάνει ο δάσκαλος και τι οι μαθητές κατά τη διδασκαλία μιας διδακτικής ενότητας διεξοδικά και με κάθε λεπτομέρεια.

Στο επίπεδο της εφαρμογής, το Π.Σ. και με τη βοήθεια του Οδηγού για τον Εκπαιδευτικό, εξετάζει ποια είναι η σχέση ανάμεσα σε αυτό που προδιαγράφεται και σε αυτό που χρειάζεται να γίνει στην τάξη. Το Π.Σ. μαζί με τον Οδηγό, ως «εργαλείο» αποτελεί ένα σύστημα αναφοράς που οριοθετεί την εκπαιδευτική διαδικασία και ταυτόχρονα αποτελεί ένα ενδιάμεσο στάδιο που συνδέει θεωρία και πράξη. Ο σκοπός αυτής της σύνδεσης είναι να γίνει αποτελεσματικότερη η διδακτική- μαθησιακή διαδικασία, δίνοντας υλικό σε εκπαιδευτικούς και μαθητές να ξεδιπλώσουν τη δημιουργικότητα τους και την προσωπική τους πορεία στην κατάκτηση της Επιστήμης.

Σε αυτό το πλαίσιο οργάνωσης και σχεδιασμού της διδασκαλίας- μάθησης από την Πολιτεία, το Π.Σ. Χημείας Λυκείου, παράλληλα με τον Οδηγό για τον εκπαιδευτικό :

- Εξειδικεύει τις επιταγές του συντάγματος και των νόμων για τους κατευθυντήριους σκοπούς εκπαίδευσης, σε σκοπούς μαθημάτων.
- Επιλέγει τους σκοπούς και τους εκπαιδευτικούς στόχους της Χημείας, τους αναλύει και τους συγκεκριμενοποιεί στα επιμέρους θέματα διδασκαλίας καθορίζοντας το περιεχόμενο του ανά τάξη.
- Εξασφαλίζει την εσωτερική συνοχή των γνώσεων που προσφέρει το μάθημα, οργανώνοντας το περιεχόμενο του και κατατάσσοντας το σε μια σειρά από διδακτικές ενότητες κατά τάξη συνδέοντας το με συγγενή γνωστικά αντικείμενα.
- Καθορίζει τα βοηθητικά μέσα που είναι απαραίτητα για τη διδασκαλία του μαθήματος, ήτοι το διδακτικό εγχειρίδιο μαθητή, τις δραστηριότητες, πειράματα και

το λοιπό έντυπο ή ψηφιακό εκπαιδευτικό υλικό και υποδεικνύει μορφές διδασκαλίας και τρόπους προσέγγισης και επεξεργασίας των θεμάτων.

- Προβλέπει τρόπους και τεχνικές αξιολόγησης της διδασκαλίας αλλά και αξιολόγησης της μάθησης.

Σύμφωνα με τη γενική φιλοσοφία του Π.Σ. της Χημείας του Λυκείου, η σύγχρονη εκπαίδευση είναι προσανατολισμένη στην ανάπτυξη του αναγκαίου γνωστικού υποβάθρου, της κριτικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της ανθρώπινης επικοινωνίας και συνεργασίας, των θετικών στάσεων στη μάθηση και στη δημιουργία ενεργών, δημοκρατικών πολιτών. Ένα σύγχρονο Π.Σ. πρέπει να έχει επιστημονικό-τεχνοκρατικό, και παράλληλα ανθρωπιστικό-κοινωνικό προσανατολισμό, δηλαδή ο μαθητής - μελλοντικός πολίτης:

- να αποκτήσει τα προσόντα να ζήσει, να ευημερήσει και να δημιουργήσει στη σύγχρονη κοινωνία (επιστημονικό-τεχνοκρατικό επίπεδο),
- να αναπτυχθεί με τρόπο που να μπορεί μέσα από την παιδεία να ικανοποιήσει τις προσωπικές ανάγκες και αναζητήσεις του και να οδηγηθεί σε προσωπικές επιλογές και αυτοπραγμάτωση (προσωπικό ανθρωπιστικό επίπεδο) και συγχρόνως
- να ζήσει και συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας κοινωνίας που του παρέχει την ασφάλεια της κοινωνικής συνοχής και της ειρηνικής συμβίωσης, η οποία είναι οργανωμένη με βάση αρχές για την επίλυση συγχρόνων κοινωνικών οικονομικών και κοινωνικών προβλημάτων (κοινωνικό επίπεδο).

Το Π.Σ. Χημείας της Α΄ και Β΄ τάξης Λυκείου

Η Χημεία, εκτός από το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που έχει για το κοινωνικό σύνολο, έχει αναγνωριστεί σε όλες τις προηγμένες χώρες ως κεντρική επιστήμη, αποτελώντας βάση άλλων επιστημών, όπως η Φυσική, η Βιολογία, η Γεωπονία, η Ιατρική, αλλά και ως βασικός παράγοντας οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης μιας χώρας. Οι ορθές και σημαντικές αναφορές στον πολυσχιδή ρόλο της Χημείας στην υγεία, στη διατροφή, στο περιβάλλον, στην ποιότητα της ζωής, στην έρευνα και την ανάπτυξη, στην παραγωγή και την ενέργεια κ.ά., επαρκούν για να στηρίξουν αντικειμενικά το ιδιαίτερο ενδιαφέρον και τη σημασία της Χημείας στην Εκπαίδευση.

Η επιστημονική θέση της Χημείας θεμελιώνεται αυστηρά και επιστημολογικά από το ερευνητικό της πεδίο, τις θεωρίες και τους νόμους της, τη δομή και τη συγκρότηση της, την οργανική και τη διαλεκτική της σχέση, αλλά και την οριοθέτηση της με τα άλλα διακριτά πεδία των Φυσικών Επιστημών (Φ.Ε.) και τέλος, από την Ιστορία και τη Φιλοσοφία της.

Το Π.Σ. Χημείας της Α΄ και Β' τάξης Γενικού Λυκείου αποτελεί πρόγραμμα Γενικής Παιδείας, κοινό και υποχρεωτικό για όλους τους μαθητές. Αναπτύσσεται στο πλαίσιο του «Νέου Σχολείου» και στοχεύει στο να αναπτύξει γνώσεις, δεξιότητες στάσεις και συμπεριφορές που είναι απαραίτητες στον πολίτη του 21ου αιώνα.

Ειδικότερα, επιδιώκεται οι μαθητές να:

- Κατακτήσουν ένα επαρκές και συνεκτικό σώμα χημικών γνώσεων, το οποίο αφενός θα τους προσφέρει εννοιολογικά και μεθοδολογικά εργαλεία για να συνεχίσουν να μαθαίνουν αυτόνομα και αφετέρου να εφοδιάσει τον μελλοντικό πολίτη με μια κουλτούρα επιστημονικής διερεύνησης των πραγμάτων, η οποία θα του δίνει τη δυνατότητα κριτικής και αναστοχαστικής διαχείρισης της γνώσης.
- Αναπτύξουν ικανότητες απαραίτητες τόσο για την πολύπλευρη ανάπτυξη τους όσο και για την ικανοποιητική και ενεργό συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνική και πολιτιστική ζωή, όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα, η επικοινωνία, η συνεργασία, η άριστη και συνετή χρήση των τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας.
- Καλλιεργήσουν αξίες, στάσεις και συμπεριφορές που διακρίνουν το μορφωμένο σύγχρονο πολίτη και συμβάλλουν θετικά στην πορεία τους προς την αυτοπραγμάτωση με σεβασμό στην ιδιαιτερότητα του ανθρωπίνου προσώπου.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών:

- Προτείνονται εργαστηριακές ασκήσεις και πειράματα για να εξοικειωθούν με οι μαθητές με τεχνικές της Χημείας και να αποκτήσουν σχετικές δεξιότητες. Τα πειράματα συνδέονται με τη θεωρία, με στόχο οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα αναπαριστώμενα φαινόμενα.
- Προτείνονται διδακτικές παρεμβάσεις με τη χρήση ΤΠΕ οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην κατανόηση φαινομένων τα οποία είναι δύσκολο ή και αδύνατο να αναπαρασταθούν στην σχολική αίθουσα και στο σχολικό εργαστήριο λόγω κλίμακας μεγέθους-χρόνου (μικρόκοσμος - μακρόκοσμος, πολύ μικρή - μεγάλη χρονική διάρκεια) ή πολυπλοκότητας και επικινδυνότητας. Οι εργαστηριακές ασκήσεις και οι δραστηριότητες ΤΠΕ θα πρέπει να συνοδεύονται από φύλλα εργασίας και αξιολόγησης των μαθητών.

Το Π.Σ. της Χημείας στην Γ΄ Λυκείου

Πρόκειται για Π.Σ. Χημείας που αφορά στο Επιστημονικό Πεδίο Εξειδίκευσης των Θετικών και Τεχνολογικών Σπουδών και επομένως δίνεται μεγαλύτερη έμφαση και βάθος:

- στο εννοιολογικό μέρος με μείωση του αντίστοιχου περιγραφικού και εκτενέστερη ανάπτυξη των κεντρικών εννοιών
- στο πρακτικό μέρος με ανάπτυξη δεξιοτήτων εφαρμογής της γνώσης και επίλυσης προβλημάτων
- στην προαγωγή της επιστημονικής σκέψης, της πρωτοβουλίας, της δημιουργικότητας και των ικανοτήτων των μαθητών
- στην καλλιέργεια δεξιοτήτων που θα διευκολύνουν την πρόσβαση των μαθητών στην αγορά εργασίας
- στην κοινωνική ευαισθητοποίηση με την αναφορά των εφαρμογών της επιστήμης στην επίλυση καθημερινών προβλημάτων.

Η Χημεία Γ΄ Λυκείου ως μάθημα Προσανατολισμού έχει σκοπό να οδηγήσει στο απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο Χημείας σε μαθητές οι οποίοι επιλέγουν τις Θετικές και Τεχνολογικές Επιστήμες όπως και τις Επιστήμες Υγείας, με στόχους να αποκτήσουν ένα συνεκτικό σώμα απαραίτητων γνώσεων, να κατακτήσουν ορθολογικό τρόπο σκέψης για να κατανοήσουν το φυσικό κόσμο, να αξιολογηθούν για την εισαγωγή τους σε σχολές της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και στη συνέχεια να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις αυτών των σπουδών.

Για την επίτευξη των στόχων αυτών:

- Η επιλογή των γνωστικών αντικειμένων και η οργάνωση της ύλης ακολουθεί, κατά το δυνατόν, τα διεθνή πρότυπα
- Δίνεται έμφαση στην κατανόηση των εννοιών, με προσοχή στην αλληλουχία τους, ώστε να μην υπάρχουν πρωθύστερα στην ερμηνεία των φαινομένων.

- Επιδιώκεται η ακριβής περιγραφή των μαθησιακών στόχων ώστε, σε συνδυασμό με τον προσδιορισμό των επιδιωκόμενων επιτευγμάτων κατά την αξιολόγηση, να οριοθετηθεί αυστηρά το αντικείμενο της εξέτασης του μαθήματος και να περιοριστούν η αποστήθιση και η υπερβολική τόσο σε έκταση όσο και σε βάθος μαθηματικοποίηση της επιστήμης.
- Επιλέγεται ακαδημαϊκή προσέγγιση αλλά η επιστημονική αυστηρότητα στον κάθε επιμέρους γνωστικό τομέα (πχ κβαντομηχανική) τηρείται ανάλογα με τις δυνατότητες και το υπόβαθρο των μαθητών.
- Επιδιώκεται σύνδεση της διδακτέας ύλης με σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές.
- Προτείνονται εργαστηριακές ασκήσεις και πειράματα για να εξοικειωθούν με οι μαθητές με τεχνικές της Χημείας και να αποκτήσουν σχετικές δεξιότητες. Τα πειράματα συνδέονται με τη θεωρία, με στόχο οι μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα αναπαριστώμενα φαινόμενα.

Προτείνονται διδακτικές παρεμβάσεις με τη χρήση ΤΠΕ οι οποίες μπορούν να συμβάλουν στην κατανόηση φαινομένων τα οποία είναι δύσκολο ή και αδύνατο να αναπαρασταθούν στην σχολική αίθουσα και στο σχολικό εργαστήριο λόγω κλίμακας μεγέθους-χρόνου (μικρόκοσμος - μακρόκοσμος, πολύ μικρή - μεγάλη χρονική διάρκεια) ή πολυπλοκότητας και επικινδυνότητας. Οι εργαστηριακές ασκήσεις και οι δραστηριότητες ΤΠΕ θα πρέπει να συνοδεύονται από φύλλα εργασίας και αξιολόγησης των μαθητών.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ Α ΤΑΞΗΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Εισαγωγή-Η Χημεία στη ζωή μας (Ώρες 3)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διαπιστώσουν τον τρόπο με τον οποίο οι επιστημονικές θεωρίες και τα μοντέλα αναπτύσσονται με βάση δεδομένα από διάφορες πηγές (για παράδειγμα, παρατήρηση-υπόθεση-πειραματισμός-επαλήθευση ή διάψευση της υπόθεσης-συμπέρασμα). • Να περιγράφουν και να εντοπίζουν τα μεθοδολογικά βήματα της επιστημονικής μεθόδου σε μελέτες περιπτώσεων που αφορούν στη Χημεία. • Να αναγνωρίζουν ότι η επιστημονική γνώση μπορεί να οδηγήσει σε έγκυρες ερμηνείες και αξιόπιστες προβλέψεις. • Να αναγνωρίζουν ότι οι γνώσεις στη Χημεία επηρεάζουν άλλους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας. • Να δίνουν παραδείγματα που να αναδεικνύουν ότι η γνώση της Χημείας μπορεί να έχει κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειες. • Να αναγνωρίζουν τη σπουδαιότητα του ρόλου του εργαστηρίου στην επιστήμη της Χημείας. • Να εκτελούν απλές εργαστηριακές τεχνικές με ασφάλεια.	**1.1** Μελέτη περίπτωσης που να αναδεικνύει τη χρησιμότητα και τη μεθοδολογία της Χημείας σε έναν από τους τομείς: **1.** Χημικές αντιδράσεις και νέα υλικά **2.** Χημικές αντιδράσεις και παραγωγή ενέργειας **3.** Ραδιενέργεια (εφαρμογές και επιπτώσεις στην καθημερινή ζωή). **4.** Συμβολή της Χημείας σε άλλες επιστήμες. **1.2** Το εργαστήριο Χημείας (μαθαίνω να εργάζομαι, με ασφάλεια, στο χώρο του εργαστηρίου)	1η δραστηριότητα: Οι μαθητές μελετούν τη μεθοδολογία της επιστημονικής έρευνας με κειμενική διερεύνηση: Ο Pasteur και το τρυγικό οξύ Α. Βάρβογλης, Μεγάλοι Χημικοί-η παλιά φρουρά, 1995, σελ. 220-231 Εναλλακτικά: α) Ο Lavoisier και ο ρόλος του οξυγόνου Πρωτότυπη ανακοίνωση του Lavoisier στην Ακαδημία Επιστημών της Γαλλίας β) Ο Rayleigh και η ανακάλυψη του στοιχείου αργού. ή Θέματα ιστορίας της Χημείας 2η δραστηριότητα: Οι μαθητές αντιδιαστέλλουν τις έννοιες: φυσικό, συνθετικό ή τεχνητό και τις μελετούν στην περίπτωση του καουτσούκ: πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα-χρήσεις (βιβλιογραφική έρευνα-οργάνωση συζήτησης) 3η Δραστηριότητα: Οι μαθητές μαθαίνουν να ενημερώνονται για θέματα ασφαλείας: α) Μελέτη των σημάτων επικινδυνότητας καθώς και των R- (Risk) και S-Safety) β) Μαθαίνουν να διαβάζουν μία ετικέτα σε συσκευασία χημικής ουσίας γ) Μαθαίνουν να διαβάζουν ένα δελτίο δεδομένων ασφαλείας (MSDS) για παράδειγμα του HCl, της χλωρίνης, της NH_3, ενός αρωματικού χώρων και ενός διαλυτικού χρωμάτων European Chemical Agency ECHA) 1ο Πείραμα: Μελετώντας το περιεχόμενο τού χυμού του πορτοκαλιού: α) παραλαβή του χυμού και διήθηση β) ανίχνευση νερού με άνυδρο $CuSO_4$, γ) μέτρηση pH με πεχαμετρικό χαρτί, δ) ανίχνευση σακχάρων με αντιδραστήριο Fehling, ε) απομάκρυνση των χρωστικών με

<table>
<tr><td></td><td></td><td>ενεργό άνθρακα,
στ) ποσοτικός προσδιορισμός της βιταμίνης C
(εργασία σε ομάδες)</td></tr>
<tr><td colspan="3">2^Ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η Δομή του ατόμου – Ο Περιοδικός Πίνακας
(Ώρες: 6)</td></tr>
<tr><td>ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</td><td>ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ</td><td>ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ</td></tr>
<tr><td>Οι μαθητές να είναι σε θέση:

• Να περιγράφουν τα στοιχειώδη σωματίδια που συγκροτούν το άτομο (πρωτόνια, νετρόνια, ηλεκτρόνια).

• Να διατυπώνουν τον ορισμό του ατομικού και του μαζικού αριθμού καθώς και των ισοτόπων.

• Να αναφέρουν τις αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων.

• Να κατανέμουν σε στιβάδες τα ηλεκτρόνια των ατόμων που έχουν ατομικό αριθμό 1-20 και 31-38.

• Να εξηγούν τη διαδικασία δημιουργίας ιόντων από ουδέτερα άτομα.

• Να εξηγούν την αναγκαιότητα ταξινόμησης των στοιχείων.

• Να αναγνωρίζουν την αρχή πάνω στην οποία δομείται ο σύγχρονος περιοδικός πίνακας και να τη συνδέουν με την αρχή ηλεκτρονιακής δόμησης των ατόμων.

• Να αναφέρουν τι είναι ομάδα και τι περίοδος και ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά των στοιχείων τους.

• Να αναφέρουν ποια στοιχεία χαρακτηρίζονται ως μέταλλα και ποια ως αμέταλλα και να προσδιορίζουν τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα.

• Να εξηγούν γιατί τα στοιχεία που ανήκουν στην ίδια ομάδα έχουν παρόμοια χημική συμπεριφορά και να προβλέπουν τη χημική συμπεριφορά</td><td>2.1 Δομή ατόμου. Κατανομή ηλεκτρονίων σε στιβάδες.

2.2 Ταξινόμηση των στοιχείων (Περιοδικός Πίνακας)

2.2.1 Ομάδα και περίοδος

2.2.2 Μέταλλα και αμέταλλα

2.2.3 Εύρεση της θέσης ενός στοιχείου στον Περιοδικό Πίνακα από τον ατομικό του αριθμό.

2.2.4 Μελέτη της 1^{ης} ομάδας (αλκάλια) και της 17^{ης} ομάδας (αλογόνα)</td><td>1η Δραστηριότητα:
Μελέτη του πειράματος του Rutherford με τη χρήση της προσομοίωσης

2η Δραστηριότητα:
Μελέτη της δομής ατόμων με χρήση των λογισμικών
Προσομοίωση

3η Δραστηριότητα:
Οι μαθητές εξασκούνται σε ομάδες, στην κατανομή σε στιβάδες των ηλεκτρονίων ορισμένων ατόμων

4η Δραστηριότητα:
Παιχνίδι «δόμησης» ατόμων και ιόντων και αυτοαξιολόγηση των μαθητών, με τη χρήση της προσομοίωσης

5η Δραστηριότητα:
Σε κάθε ομάδα μαθητών δίνεται ένα σετ με κάρτες που απεικονίζουν τα στοιχεία με Ζ=3-20. Αρχικά ζητείται να κατανείμουν τα ηλεκτρόνια των ατόμων αυτών σε στιβάδες και μετά να διατάξουν τις κάρτες κατ' αυξανόμενο Ζ και ταυτόχρονα να τοποθετήσουν άτομα που έχουν ίδιο αριθμό ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα, το ένα κάτω από το άλλο. Συγκρίνεται το αποτέλεσμα της διάταξης με τον περιοδικό πίνακα.

6η Δραστηριότητα:
Μελέτη του περιοδικού πίνακα και των ιδιοτήτων διαφόρων στοιχείων με χρήση του λογισμικού

7η Δραστηριότητα:
Οι μαθητές, σε ομάδες, συμπληρώνουν χάρτη εννοιών (ημιδομημένο) σχετικά με τη δομή των ατόμων και τη θέση τους στον περιοδικό πίνακα</td></tr>
</table>

ενός στοιχείου, με βάση τη θέση του (ομάδα) στον περιοδικό πίνακα, αν γνωρίζουν τη χημική συμπεριφορά κάποιου άλλου στοιχείου της ομάδας. • Να προσδιορίζουν την ομάδα και την περίοδο στην οποία ανήκει ένα στοιχείο, από τον ατομικό του αριθμό. • Να εξηγούν τη χρησιμότητα του Περιοδικού Πίνακα. • Να αναφέρουν ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλκαλίων και να γράφουν τις χημικές εξισώσεις αντίδρασης των αλκαλίων με το οξυγόνο και το νερό. • Να αναφέρουν ορισμένες χρήσεις των αλκαλίων. • Να αναφέρουν ορισμένες φυσικές και χημικές ιδιότητες των αλογόνων και να γράφουν τις χημικές εξισώσεις αντίδρασης των αλογόνων με το υδρογόνο και τα αλκάλια. • Να αναφέρουν ορισμένες χρήσεις των αλογόνων.		8η δραστηριότητα Παρακολούθηση βιντεοσκοπημένων πειραμάτων: Αντιδράσεις αλκαλίων με νερό ChemistrySet2000 (εξελληνισμένο λογισμικό έργου Κίρκη των ΕΑΙΤΥ/ΠΙ/ΥΠΕΠΘ) 9η Δραστηριότητα: Αυτοαξιολόγηση των μαθητών στα αλκάλια με χρήση του λογισμικού 10η Δραστηριότητα: Ανάθεση εργασιών και συζήτηση σχετικά με: α) Τη χρήση του χλωρίου για τον καθαρισμό του πόσιμου νερού β) Τη χρήση του NaF στο πόσιμο νερό
3^{O} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Ο χημικός δεσμός (Ώρες: 6)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των ατόμων (φορτίο του πυρήνα, ηλεκτρόνια εξωτερικής στιβάδας, ατομική ακτίνα). • Να περιγράφουν και να εξηγούν πώς μεταβάλλεται η ατομική ακτίνα σε μια ομάδα και σε μια περίοδο του περιοδικού πίνακα. • Να αναφέρουν τι είναι χημικός δεσμός και να εξηγούν το λόγο για τον οποίο τα άτομα κάνουν χημικούς δεσμούς.	**3.1** Θεμελιώδη χαρακτηριστικά του ατόμου (ατομική ακτίνα, φορτίο πυρήνα, ηλεκτρόνια εξωτερικής στιβάδας) **3.2** Ο χημικός δεσμός **3.3** Ιοντικός δεσμός **3.4** Ομοιοπολικός δεσμός	1η Δραστηριότητα: Μελέτη της μεταβολής της ατομικής ακτίνας σε μία ομάδα και σε μία περίοδο, χρήση του λογισμικού 2η Δραστηριότητα: Κατασκευή ομοιοπολικών μορίων με χρήση μοριακών μοντέλων

• Να δίνουν τον ορισμό του μοριακού, συντακτικού, στερεοχημικού και ηλεκτρονιακού τύπου. • Να περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας του ιοντικού δεσμού, καθώς και ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά των ιοντικών ενώσεων (φυσική κατάσταση, σημείο τήξης, διαλυτότητα στο νερό, αγωγιμότητα διαλυμάτων και τηγμάτων) • Να γράφουν τους ηλεκτρονιακούς τύπους ορισμένων ιοντικών ενώσεων ($NaCl$, $MgBr_2$, K_2S). • Να περιγράφουν τον τρόπο δημιουργίας του ομοιοπολικού δεσμού. • Να αναφέρουν την έννοια της ηλεκτραρνητικότητας και να εξηγούν πως μεταβάλλεται σε μια ομάδα και μια περίοδο του περιοδικού πίνακα. • Να διακρίνουν τον ομοιοπολικό δεσμό σε πολικό και σε μη πολικό, με κριτήριο τη διαφορά ηλεκτραρνητικότητας . • Να γράφουν τους ηλεκτρονιακούς, συντακτικούς και μοριακούς τύπους ορισμένων μορίων (Cl_2, N_2, HF, H_2O, NH_3, CCl_4, CO_2).		
4^{Ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η γλώσσα της ανόργανης Χημείας (Ώρες: 6)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν τους τύπους και τα ονόματα ορισμένων πολυατομικών ιόντων (NO_3^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, OH^-, NH_4^+) καθώς και το φορτίο ορισμένων μονοατομικών ιόντων . • Να διατυπώνουν τον ορισμό του αριθμού οξείδωσης. • Να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τους κανόνες υπολογισμού του αριθμού οξείδωσης ενός ατόμου σε μια χημική ουσία. • Να χαρακτηρίζουν διάφορες	**4.1** Πολυατομικά ιόντα **4.2** Αριθμός οξείδωσης **4.3** Συμβολισμός - γραφή των ανόργανων ενώσεων (οξέων, βάσεων, αλάτων, οξειδίων) **4.4** Ονοματολογία (κατά IUPAC) των ανόργανων ενώσεων (οξέων, βάσεων, αλάτων, οξειδίων)	1η Δραστηριότητα Υπολογισμός αριθμού οξείδωσης διαφόρων ατόμων σε πολυατομικά ιόντα και ενώσεις 2η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, ταξινομούν διάφορες ενώσεις σε οξέα, βάσεις, οξείδια, άλατα 3η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, γράφουν και ονομάζουν διάφορες χημικές ενώσεις (οξέα, βάσεις, οξείδια, άλατα).

ανόργανες ενώσεις ως οξέα, βάσεις (κατά Arrhenius), άλατα και οξείδια, εφόσον δίνεται ο χημικός τύπος τους. • Να γράφουν χημικούς τύπους διαφόρων ανόργανων ενώσεων. • Να ονομάζουν κατά IUPAC διάφορες ανόργανες ενώσεις (οξέα, βάσεις, άλατα, οξείδια) εφόσον δίνεται ο χημικός τύπος τους και αντίστροφα.		
5^{O} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η χημική αντίδραση (Ώρες: 18)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν για μια χημική αντίδραση: α) πώς ορίζεται και β) πώς συμβολίζεται (χημική εξίσωση). • Να ισοσταθμίζουν μια χημική εξίσωση με κριτήριο την αρχή διατήρησης του είδους και του αριθμού των ατόμων. • Να γράφουν χημικές εξισώσεις αντιδράσεων από την καθημερινή ζωή (για παράδειγμα: φωτοσύνθεση, διάσπαση του NaN_3 στον αερόσακο αυτοκινήτων, σκούριασμα σιδήρου). • Να εξηγούν πώς γίνεται μια χημική αντίδραση (θεωρία συγκρούσεων). • Να αναφέρουν τι είναι ταχύτητα αντίδρασης και να εξηγούν το ρόλο της στην καθημερινή ζωή. • να αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης (επιφάνεια επαφής και %w/v περιεκτικότητα διαλύματος αντιδρώντων, θερμοκρασία, καταλύτες) και να ερμηνεύουν τη δράση τους. • Να αναφέρουν τι είναι απόδοση αντίδρασης και να εξηγούν το ρόλο της στην καθημερινή ζωή. • Να διακρίνουν τις αντιδράσεις σε ενδόθερμες και εξώθερμες,	**5.1** Η χημική αντίδραση **5.1.1** Πώς συμβολίζεται; **5.1.2** Πώς γίνεται; (θεωρία συγκρούσεων) **5.1.3** Πόσο γρήγορα γίνεται; (ταχύτητα - παράγοντες που την επηρεάζουν) 3.**5.1.4** Με τι απόδοση; **5.1** Με ποιο ενεργειακό αποτέλεσμα; (εξώθερμες - ενδόθερμες). **5.2** Κατηγορίες χημικών αντιδράσεων: **5.2.1** Μεταθετικές (διπλή αντικατάσταση, εξουδετέρωση), **5.2.2** Οξειδοαναγωγής (Απλή αντικατάσταση)	1η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, Ισοσταθμίζουν διάφορες χημικές εξισώσεις (βάζουν συντελεστές) 2η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, προσπαθούν να ερμηνεύσουν την επίδραση διάφορων παραγόντων στην ταχύτητα αντίδρασης, με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων 3η Δραστηριότητα: Προσομοίωση-διερευνητική δραστηριότητα: Διάγραμμα εξώθερμης αντίδρασης 4η Δραστηριότητα: Προσομοίωση-διερευνητική δραστηριότητα: Διάγραμμα ενδόθερμης αντίδρασης 5η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, προσπαθούν να εξηγήσουν κάποια φαινόμενα της καθημερινή ζωή τους, όπως: α) Γιατί βάζουμε τα φαγητά στο ψυγείο; β) Γιατί τα φάρμακα επενεργούν γρηγορότερα όταν είναι σε σκόνη παρά σε δισκίο; γ) Γιατί τα μικρά κλαδιά καίγονται γρηγορότερα από ίσης μάζας κούτσουρα; δ) Γιατί η διάσπαση του αμύλου σε γλυκόζη, γίνεται σχετικά γρήγορα στο στόμα μας; 1ο πείραμα: Μελέτη των παραγόντων (επιφάνεια επαφής αντιδρώντων, περιεκτικότητα

αναφέροντας παραδείγματα από την καθημερινή ζωή. • Να ταξινομούν τις αντιδράσεις με κριτήριο τη μεταβολή του αριθμού οξείδωσης, σε μεταθετικές και οξειδοαναγωγής. • Να διακρίνουν - ταξινομούν διάφορες αντιδράσεις σε: εξουδετέρωση, διπλή και απλή αντικατάσταση, εφόσον δίνονται οι χημικές εξισώσεις. • Να αποφαίνονται αν γίνεται ή όχι μια αντίδραση διπλής αντικατάστασης, εφόσον δίνεται πίνακας με ιζήματα και αέρια. • Να επινοήσουν τρόπους ανίχνευσης - ποιοτικής ανάλυσης διάφορων ιόντων. • Να προβλέπουν αν γίνεται ή όχι μια αντίδραση απλής αντικατάστασης, με δεδομένη τη σειρά δραστικότητας των στοιχείων. • Να ερμηνεύουν διάφορα φαινόμενα καθημερινής ζωής, με τη βοήθεια χημικών αντιδράσεων (για παράδειγμα: διάβρωση μαρμάρων και μετάλλων από την όξινη βροχή, δράση αντιόξινων φαρμάκων). • Να διερευνούν, πειραματικά, αν γίνεται πλήρης εξουδετέρωση οξέος με βάση ή βάσης με οξύ, με τη χρήση δεικτών. • Να πραγματοποιούν πειράματα, προκειμένου: α) να επαληθεύσουν τη σειρά δραστικότητας για κάποια στοιχεία, β) να ανιχνεύσουν κάποιο «άγνωστο» ιόν σε μια χημική ουσία. γ) να παρασκευάσουν οξέα, βάσεις και άλατα.		διαλύματος ενός αντιδρώντος, θερμοκρασία, καταλύτες) που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης: $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ 6η δραστηριότητα-Διερευνητική: Προσομοίωση Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα (θερμοκρασία, πίεση, συγκέντρωση) με το λογισμικό Αυτοαξιολόγηση: Αντιδράσεις διπλής αντικατάστασης Αυτοαξιολόγηση: Αντιδράσεις εξουδετέρωσης Αυτοαξιολόγηση Αντιδράσεις απλής αντικατάστασης 7η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, α) ταξινομούν διάφορες αντιδράσεις σε μεταθετικές και οξειδοαναγωγής. β) συμπληρώνουν χημικές εξισώσεις αντιδράσεων διπλής αντικατάστασης και εξουδετέρωσης καθώς και απλής αντικατάστασης, 2ο πείραμα: Οι μαθητές πραγματοποιούν χημικές αντιδράσεις εξουδετέρωσης, διπλής αντικατάστασης και απλής αντικατάστασης: HCl + (φαινολοφθαλεΐνη) + NaOH → $NaCl + AgNO_3 \rightarrow$ $KI + AgNO_3 \rightarrow$ $KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow$ $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow$ $Zn + HCl \rightarrow$ $Fe + CuSO_4 \rightarrow$ $Cu + AgNO_3 \rightarrow$ 8η δραστηριότητα: Οι μαθητές, σε ομάδες, μελετούν βιβλιογραφικά τα εξής θέματα: α) Η Χημεία και ο αερόσακος στο αυτοκίνητο β) Η Χημεία και η ζαχαροπλαστική (για να … φουσκώσει το κέικ) 3ο πείραμα: Οι μαθητές, σε ομάδες, σχεδιάζουν και πραγματοποιούν πειράματα, προκειμένου να ταξινομήσουν τα στοιχεία Mg, Zn, Fe,

		[Η], Cu, κατ' αυξανόμενη σειρά δραστικότητας. 4ο πείραμα: Οι μαθητές, σε ομάδες, πραγματοποιούν πειράματα για να ταυτοποιήσουν την ύπαρξη ιόντων σε διάλυμα. 5ο πείραμα: Οι μαθητές, σε ομάδες, σχεδιάζουν και πραγματοποιούν πειράματα για να κάνουν ανίχνευση ιόντων σε διάλυμα.
6^{Ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: Η γλώσσα της οργανικής Χημείας (Ώρες: 9)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να συνδέουν τις ενώσεις του άνθρακα με τις εφαρμογές τους στη χημική τεχνολογία, στη βιοχημεία και στην καθημερινή ζωή (για παράδειγμα, φάρμακα, βιοπολυμερή, χρώματα, υφάνσιμες ίνες, καλλυντικά). • Να ερμηνεύουν το πλήθος των ενώσεων του άνθρακα με βάση τη δομή του ατόμου του C. • Να αναφέρουν τον ορισμό της χαρακτηριστικής ομάδας καθώς και τα ονόματα και τους τύπους ορισμένων χαρακτηριστικών ομάδων. • Να αναγνωρίζουν την παρουσία χαρακτηριστικής ομάδας σε συντακτικό τύπο. • Να ταξινομούν τις ενώσεις του άνθρακα με βάση α) την ανθρακική αλυσίδα, β) τη χαρακτηριστική ομάδα και γ) το είδος του δεσμού μεταξύ των ατόμων του άνθρακα. • Να αναγνωρίζουν τη σημασία του ανθρακικού σκελετού, της χαρακτηριστικής ομάδας και του πολλαπλού δεσμού για τις ιδιότητες μιας ένωσης. • Να ονομάζουν κατά IUPAC διάφορες άκυκλες ενώσεις του άνθρακα αν δίνεται ο συντακτικός	**6.1** Οργανική Χημεία : (ορισμός, εφαρμογές) **6.2** Ερμηνεία του σχετικά μεγάλου αριθμού των ενώσεων του άνθρακα **6.3** Ταξινόμηση των ενώσεων του άνθρακα, με βάση: α) την ανθρακική αλυσίδα, β) τη χαρακτηριστική ομάδα (-OH, -COOH, >C=O, -NH_2), γ) τον πολλαπλό δεσμό μεταξύ ατόμων C. **6.4** Ονοματολογία άκυκλων ενώσεων του άνθρακα κατά IUPAC (υδρογονανθράκων, αλκοολών, αλδεϋδών, κετονών, καρβοξυλικών οξέων) **6.5** Ισομέρεια - συντακτική ισομέρεια (αλυσίδας, θέσης και ομόλογης σειράς)	1η δραστηριότητα: Σταθμοί στην ιστορία της Οργανικής Χημείας: βιβλιογραφική έρευνα και κειμενική διερεύνηση για την ιστορία της Οργανικής Χημείας και τη συνεχή παρουσία των ενώσεων του άνθρακα στην καθημερινή ζωή, στη βιοχημεία, στην έρευνα και στην τεχνολογία αιχμής. 2η δραστηριότητα: Μελέτη της μεταβολής της διαλυτότητας και του σημείου βρασμού, από πίνακες, στα αλκάνια και στις αλκοόλες 3η δραστηριότητα: Οι μαθητές μελετούν συντακτικούς τύπους ενώσεων του άνθρακα με μοριακά μοντέλα 4η δραστηριότητα: Κατασκευή μοριακών μοντέλων των ισομερών υδρογονανθράκων και αλκοολών με τέσσερα άτομα άνθρακα 5η Δραστηριότητα: Μελέτη της ισομέρειας με τη χρήση του λογισμικού Isomerix3D, διαθέσιμο στο λογισμικό: Άνθρακας Β. Έργο: **Πλειάδες,** Ενότητα: **Νηρηίδες,** Ένωση Φυσικών Προσώπων, ΕΑΙΤΥ

τύπος τους, καθώς και να γράφουν τους συντακτικούς τύπους με βάση το όνομα κατά IUPAC της ένωσης. • Να χρησιμοποιούν μοριακά μοντέλα για την αναπαράσταση συντακτικών τύπων ενώσεων του άνθρακα. • Να αναφέρουν τι ονομάζεται ισομέρεια και να διακρίνουν τα είδη της. • Να αναφέρουν τα είδη συντακτικής ισομέρειας (αλυσίδας, θέσης, ομόλογης σειράς) • Να αναγνωρίζουν την αναγκαιότητα γραφής συντακτικών τύπων και-να τη συνδέουν με τη συντακτική ισομέρεια. • Να γράφουν τους συντακτικούς τύπους των ισομερών αλυσίδας, θέσης και ομόλογης σειράς, που αντιστοιχούν σε δεδομένο μοριακό τύπο υδρογονανθράκων, αλκοολών, αλδεϋδών, κετονών και καρβοξυλικών οξέων με ανθρακική αλυσίδα μέχρι τέσσερα άτομα άνθρακα.		

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

1^{Ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (16 ΩΡΕΣ)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό των A_r, M_r, mol και να αναφέρουν την αναγκαιότητα εισαγωγής της έννοιας του mol . • Να διατυπώνουν τον ορισμό μολαρικής μάζας (Μ) και του μολαρικού όγκου (V_m). • Να υπολογίζουν το M_r αν δίνονται τα A_r . • Να μετατρέπουν mol σε μάζα, ή	**1.1** Σχετική ατομική μάζα (A_r), σχετική μοριακή μάζα (M_r), mol, μολαρική μάζα, μολαρικός όγκος (V_m)	

όγκο (για αέρια) και αντίστροφα. • Να γράφουν τη μαθηματική σχέση που συνδέει την πίεση ενός αερίου με τον όγκο, τη θερμοκρασία και την ποσότητά του. • Να εφαρμόζουν τη σχέση PV=nRT σε υπολογισμούς. • Να διατυπώνουν τον ορισμό της συγκέντρωσης διαλύματος. • Να μετατρέπουν τη συγκέντρωση ενός διαλύματος σε άλλη μορφή έκφρασης περιεκτικότητας. • Να γράφουν τους μαθηματικούς τύπους της αραίωσης και της ανάμειξης διαλυμάτων και να τους χρησιμοποιούν σε υπολογισμούς. • Να σχεδιάζουν και υλοποιούν με ασφάλεια πειράματα παρασκευής και αραίωσης διαλυμάτων • Να υπολογίζουν την ποσότητα ενός αντιδρώντος ή προϊόντος αν γνωρίζουν την ποσότητα ενός άλλου αντιδρώντος ή προϊόντος.	**1.2** Καταστατική Εξίσωση **1.3** Συγκέντρωση και σύνδεση με άλλες εκφράσεις περιεκτικότητας (%w/w, %w/v) **1.3.1** Αραίωση και ανάμειξη διαλυμάτων **1.4** Στοιχειομετρικοί υπολογισμοί	1ο Πείραμα: Παρασκευή διαλύματος ορισμένης συγκέντρωσης $KMnO_4$ 0,01M 2ο Πείραμα: Αραίωση διαλύματος Από διάλυμα $KMnO_4$ 0.01M, να παρασκευάσουμε διάλυμα $KMnO_4$ 0,005M

2^{ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ
(10 ΩΡΕΣ)

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό της καύσης και: α) να διακρίνουν σε επίπεδο χημικών εξισώσεων μια τέλεια από μια ατελή	**2.1** Αλκάνια (καύση, αλογόνωση)	1η Δραστηριότητα: Μελέτη κάρτας καυσαερίων. Αξιοποίηση των πληροφοριών που περιέχει η κάρτα για τον υπολογισμό της ποσότητας CO_2

καύση β) να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις τέλειας καύσης των υδρογονανθράκων. • Να γράφουν τις χημικές εξισώσεις αλογόνωσης του CH_4. • Να γράφουν τις χημικές εξισώσεις των αντιδράσεων προσθήκης H_2,HCl,Br_2 και H_2O στα αλκένια και να προβλέπουν με βάση τον κανόνα Markonikov, τα επικρατέστερα προϊόντα. • Να περιγράφουν τον τρόπο ανίχνευσης του διπλού δεσμού. • Να αναφέρουν τι είναι ο πολυμερισμός και να γράφουν τις χημικές εξισώσεις πολυμερισμού του αιθενίου, του χλωροαιθενίου και του προπενίου • Να αναφέρουν παραδείγματα τα οποία αναδεικνύουν τη σημασία των αλκενίων στην καθημερινή ζωή. • Να συνδέουν το φαινόμενο της καύσης με: α) την παραγωγή ενέργειας και τη βιομηχανική ανάπτυξη β) τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις. • Να αναφέρουν τη σύσταση του φυσικού αερίου και να απαριθμούν τα οφέλη από τη χρήση του φυσικού Αερίου. • Να αναφέρουν τα κύρια συστατικά των καυσίμων (C_5-C_{15}) και να εξηγούν τη σημασία του αριθμού οκτανίου της βενζίνης. • Να περιγράφουν τη διαδικασία σχηματισμού του πετρελαίου. • Να αναφέρουν τα κύρια προϊόντα διύλισης του πετρελαίου και τις χρήσεις τους. • Να αναφέρουν τα κυριότερα	**2.2** Αλκένια (προσθήκη, πολυμερισμός, καύση) **2.3** Οι υδρογονάν-θρακες στην καθημερινή ζωή **2.3.1** Καύσιμα (φυσικό αέριο, βενζίνη, πετρέλαιο, βιοκαύσιμα)	που εκπέμπει ένα όχημα. 2η Δραστηριότητα: Μελέτη του πολυμερισμού με τη χρήση του λογισμικού Polymerix3D (διαθέσιμο στο λογισμικό: Άνθρακας Β) 3η Δραστηριότητα: Μελέτη για την ιστορία, τη σύσταση, τα οφέλη και χρήσεις του φυσικού αερίου

βιοκαύσιμα καθώς και τα οφέλη από τη χρήση βιοκαυσίμων . • Να διατυπώνουν τον ορισμό των πετροχημικών και να αναγνωρίζουν τη σημασία των πετροχημικών προϊόντων στην καθημερινή ζωή. • Να διατυπώνουν τον ορισμό των πολυμερών. • Να διακρίνουν τα πολυμερή σε φυσικά και συνθετικά. • Να αναφέρουν τι είναι τα πλαστικά. • Να αναφέρουν τα χαρακτηριστικά των θερμοπλαστικών πολυμερών (πολυαιθυλένιο). • Να εξηγούν τι είναι οι σιλικόνες. • Να εξηγούν ότι τα νανοϋλικά είναι υλικά αιχμής με εφαρμογές σε τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας. • Να αναφέρουν εφαρμογές των νανοϋλικών στην καθημερινή ζωή.	**2.3.2** Πετροχημικά **2.4** Πολυμερή - νανοϋλικά **2.4.1** Πολυμερή **2.4.2** Νανοϋλικά	4η Δραστηριότητα: Μελέτη της κλασματικής απόσταξης του αργού πετρελαίου με χρήση του λογισμικού. 5η Δραστηριότητα: Συμπλήρωση εννοιολογικού χάρτη (ημιδομημένου) που θα αφορά στα προϊόντα της κλασματικής απόσταξης πετρελαίου και χρήσεις τους 6η Δραστηριότητα: Παρακολούθηση βίντεο για τα πλαστικά, με χρήση του λογισμικού 7η δραστηριότητα: Νανοϋλικά: υλικά αιχμής ή εν δυνάμει κίνδυνος;
3^{Ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΑΛΚΟΟΛΕΣ-ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΚΑ ΟΞΕΑ (12 ΩΡΕΣ)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να περιγράφουν την αλκοολική ζύμωση και να γράφουν τη χημική της εξίσωση. • Να γράφουν τις χημικές εξισώσεις αφυδάτωσης των αλκοολών. • Να αναφέρουν τα προϊόντα οξείδωσης των αλκοολών. • Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν με	**3.1** Αλκοόλες **3.1.1** Αιθανόλη-αλκοολική ζύμωση **3.1.2** Προϊόντα αφυδάτωσης και οξείδωσης αλκοολών	1ο Πείραμα : Οξείδωση αιθανόλης με $KMnO_4$ σε όξινο περιβάλλον

ασφάλεια πειράματα οξείδωσης αλκοολών. • Να περιγράφουν την οξική ζύμωση και να γράφουν τη χημική της εξίσωση. • Να εξηγούν τη σημασία των ζυμώσεων (αλκοολικής, οξικής) για την παραγωγή τροφίμων. • Να περιγράφουν με αντιδράσεις τον όξινο χαρακτήρα των καρβοξυλικών οξέων. • Να σχεδιάζουν και να υλοποιούν με ασφάλεια πειράματα ανίχνευσης του όξινου χαρακτήρα των καρβοξυλικών οξέων. • Να γράφουν τη χημική εξίσωση της εστεροποίησης. • Να αναφέρουν τα είδη των αλκοολούχων ποτών. • Να δίνουν τον ορισμό των αλκοολικών βαθμών και να υπολογίζουν τη μάζα της αιθανόλης που περιέχεται σε ένα αλκοολούχο ποτό. • Να περιγράφουν τον βιολογικό ρόλο του αλκοόλ, και τις επιπτώσεις από την υπερβολική κατανάλωσή του.	**3.2** Καρβοξυλικά οξεα **3.2.1** Οξική ζύμωση **3.2.2** Όξινος χαρακτήρας **3.2.3** Εστεροποίηση **3.3** Αλκοόλες – καρβοξυλικά οξέα και καθημερινή ζωή **3.3.1** Αλκοολούχα ποτά	2ο Πείραμα: Α) Προσδιορισμός pH διαλυμάτων καρβοξυλικών οξέων με πεχαμετρικό χαρτί. Β) Αλλαγή χρώματος δεικτών Γ) Αντιδράσεις οξέων με i) Βάσεις (NaOH) ii) Μέταλλα (Mg, Fe ή Zn) iii) Ανθρακικά άλατα
• Να γράφουν την χημική εξίσωση της σαπωνοποίησης • Να σχεδιάζουν και να παρασκευάζουν με ασφάλεια σαπούνι • Να εξηγούν την απορρυπαντική δράση των σαπουνιών • Να αναφέρουν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα από τη δράση των σαπουνιών και των συνθετικών απορρυπαντικών.	**3.3.2** Σαπούνια-Απορρυπαντικά	3ο Πείραμα: Παρασκευή σαπουνιού από ελαιόλαδο ή τηγανέλαιο και NaOH 4^{ο} Πείραμα: Απομόνωση αιθέριου ελαίου από βασιλικό ή κανέλλα

• Να αναφέρουν χρήσεις και εμπειρικά ονόματα αιθέριων ελαίων, που ανήκουν στις αλκοόλες ή τους εστέρες, στην καθημερινή ζωή.	**3.3.3** Αιθέρια έλαια	
4ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ (ΩΡΕΣ 10)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν τις αρχές της πράσινης χημείας και της αειφόρου ανάπτυξης.	**4.1** Αρχές πράσινης χημείας και αειφόρου ανάπτυξης	
• Να αναφέρουν τους, κυριότερους ρύπους της ατμόσφαιρας, τις πηγές τους, τα προβλήματα που δημιουργούν στην υγεία του ανθρώπου, στα οικοσυστήματα και στα μνημεία. • Να προτείνουν τρόπους μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του φωτοχημικού νέφους. • Να υποστηρίζουν τη λήψη μέτρων για την προστασία της ατμόσφαιρας και να προτείνουν μέτρα στην κατεύθυνση αυτή.	**4.2** Περιορίζουμε την ατμοσφαιρική ρύπανση και το φωτοχημικό νέφος	1η Δραστηριότητα: Κατασκευή εννοιολογικού χάρτη για τη ρύπανση του αέρα των πόλεων (αιτίες, συνέπειες, μέτρα αντιμετώπισης)
• Να περιγράφουν τις συνέπειες από την υπερθέρμανση του πλανήτη και να εξηγούν την υπερθέρμανση ως αποτέλεσμα της ανθρωπογενούς ενίσχυσης του φαινομένου του θερμοκηπίου. • Να τοποθετούνται κριτικά σε δημοσιεύματα που συνδέονται με επιλογές που επιδεινώνουν το πρόβλημα της υπερθέρμανσης του πλανήτη. • Να υιοθετούν συμπεριφορές στην προσωπική τους ζωή, οι οποίες περιορίζουν τη σπατάλη ενέργειας και φυσικών πόρων.	**4.3** Αντιμετωπίζουμε την υπερθέρμανση του πλανήτη	2η Δραστηριότητα: Υπολογισμός του ανθρακικού (ενεργειακού) αποτυπώματος “carbon footprint” (ποσότητα CO_2 που παράγουν οι δραστηριότητες ενός ανθρώπου ή μιας οικογένειας σε κιλά ή τόνους CO_2 ανά έτος).

• Να αναφέρουν, τη σημασία του όζοντος για τον πλανήτη, τους τρόπους καταστροφής του και τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. • Να προτείνουν τη λήψη μέτρων για την αποτροπή της ρύπανσης και της μόλυνσης του νερού. • Να συμμετέχουν ενεργά στις προσπάθειες προστασίας των υδάτινων πόρων. • Να περιγράφουν α) λόγους που οδηγούν σε κακή διαχείριση των απορριμμάτων και των αποβλήτων β) κινδύνους που απορρέουν από την κακή διαχείριση των απορριμμάτων και των αποβλήτων. • Να επιχειρηματολογούν υπέρ της περιβαλλοντικής και οικονομικής αξία της ανακύκλωσης, και να την υιοθετούν στην καθημερινή τους πρακτική.	**4.4** Προστατεύουμε τη στιβάδα του όζοντος. **4.5** Προφυλάσσουμε τα ύδατα και το έδαφος από τη ρύπανση **4.6** Συμβάλλουμε στην ανακύκλωση -υλικά που προέρχονται από ανακύκλωση.	3η Δραστηριότητα: Μελέτη περίπτωσης: Περιβαλλοντική αποκατάσταση περιοχής, για παράδειγμα φύτευση σε επίπεδα μετά την εξόρυξη μεταλλεύματος. 4η Δραστηριότητα: Μελέτη περίπτωσης: μειώνω, επαναχρησιμοποιώ ανακυκλώνω

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ

1ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ – ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ – ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ (ώρες 30)		
1.1. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΑΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΤΟΜΟΥ (ώρες 12)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να περιγράφουν το ατομικό πρότυπο του Bohr διατυπώνοντας τις δύο συνθήκες του Bohr και να αναφέρουν τους περιορισμούς του μοντέλου. • Να περιγράφουν το κβαντομηχανικό πρότυπο του ατόμου με βάση την κυματική θεωρία της ύλης του de Broglie και την αρχή της αβεβαιότητας του Heisenberg. • Να αναφέρουν τον ορισμό του ατομικού τροχιακού. • Να περιγράφουν τι εκφράζει και τι τιμές παίρνει καθένας από τους κβαντικούς αριθμούς. • Να διατυπώνουν τις αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης (αρχή της ελάχιστης ενέργειας, κανόνας του Hund, απαγορευτική αρχή του Pauli), πολυηλεκτρονιακών ατόμων. • Να γράφουν την	**1.1.1** Ατομικό πρότυπο του Bohr **1.1.2** Κβαντική θεωρία, τροχιακό. **1.1.3** Κβαντικοί αριθμοί **1.1.4** Αρχές ηλεκτρονιακής δόμησης ατόμων **1.1.5** Κατανομή ηλεκτρονίων σε υποστιβάδες και τροχιακά. **1.1.6** Στοιχεία μετάπτωσης	1η Δραστηριότητα Μελέτη εικόνων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, από τις κοσμικές ακτίνες, το υπεριώδες και ορατό φώς, το υπέρυθρο ως και τα μακροκύματα 2η Δραστηριότητα Περιγραφή του πειράματος των δύο οπών. 3η Δραστηριότητα Εφαρμογή των αρχών ηλεκτρονιακής δόμησης σε διάφορα πολυηλεκτρονιακά άτομα 4η Δραστηριότητα Προσομοίωση της ηλεκτρονιακής δομής των ατόμων των στοιχείων του Περιοδικού Πίνακα http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6383?locale=el http://www.ptable.com/?lang=el

ηλεκτρονιακή δομή ενός ατόμου στη θεμελιώδη του κατάσταση, με δεδομένο τον ατομικό του αριθμό. • Να αναφέρουν τον ορισμό και ορισμένα χαρακτηριστικά των στοιχείων μετάπτωσης (πολλαπλότητα αριθμού οξείδωσης, μεταλλικός χαρακτήρας, έγχρωμες ενώσεις, παραμαγνητικές ιδιότητες).		
1.2 ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ (ώρες 10)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να ταξινομούν τα στοιχεία, με βάση την ηλεκτρονιακή τους δόμηση στους τομείς s, p, d, f. • Να αναφέρουν τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά του ατόμου: ατομική ακτίνα, πυρηνικό φορτίο, ηλεκτρόνια σθένους. • Να διατυπώνουν τους ορισμούς της ενέργειας ιοντισμού και ηλεκτραρνητικότητας . • Να περιγράφουν και να ερμηνεύουν πώς μεταβάλλονται σε μια ομάδα και σε μια περίοδο:	**1.2.1** Δόμηση του σύγχρονου περιοδικού πίνακα με βάση την ηλεκτρονιακή δομή των ατόμων **1.2.2.** Μεταβολή ιδιοτήτων στοιχείων ίδιας περιόδου και ίδιας ομάδας (ατομική-ακτίνα, ενέργεια 1^{ου} ιονισμού, ηλεκτραρνητικότητα)	1η Δραστηριότητα: Εφαρμογή λογισμικού που συσχετίζει την ηλεκτρονιακή δόμηση με τη θέση των στοιχείων στον περιοδικό πίνακα. http://www.ptable.com/?lang=el# 2η Δραστηριότητα: Μελέτη διαγραμμάτων περιοδικής μεταβολής της ατομικής ακτίνας, της ενέργειας 1^{ου} ιονισμού, και της ηλεκτραρνητικότητας των στοιχείων

α) η ατομική ακτίνα, β) η ενέργεια 1ου ιοντισμού γ) η ηλεκτραρνητικότητα • Να ερμηνεύουν τη μεταβολή των ιδιοτήτων των οξειδίων και χλωριδίων της 3ης περιόδου.		
1.3 ΔΙΑΜΟΡΙΑΚΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ (ώρες 8)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν τι είναι διπολική ροπή και να τη χρησιμοποιούν για να περιγράψουν την πολικότητα ενός δεσμού. • Να προβλέπουν την συνολική διπολική ροπή αν γνωρίζουν τις επιμέρους διπολικές ροπές και το σχήμα του μορίου. • Να περιγράφουν τα διάφορα είδη διαμοριακών δυνάμεων (δυνάμεις van der Waals, δεσμός υδρογόνου, δυνάμεις London). • Να εξηγούν με βάση τις διαμοριακές δυνάμεις ορισμένες ιδιότητες ουσιών, όπως τη διαλυτότητα των ενώσεων σε πολικούς και μη πολικούς διαλύτες, το	**1.3.1** Διπολική ροπή, δίπολα μόρια **1.3.2**. Είδη Διαμοριακών δυνάμεων **1.3.3.** Επίδραση των διαμοριακών δυνάμεων στη διαλυτότητα, στην τάση ατμών υγρού, στο σημείο βρασμού, στο ιξώδες και στην επιφανειακή τάση	1η Δραστηριότητα Υπολογισμός της πολικότητας του δεσμού διατομικών μορίων από τη διαφορά ηλεκτραρνητικότητας., με χρήση λογισμικού http://phet.colorado.edu/el/simulation/molecule-polarity 2η Δραστηριότητα Αξιολόγηση γνώσεων σχετικών με τη συστηματική περιγραφή των διαφόρων ειδών διαμοριακών δυνάμεων. http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGL-B130/707/4683,21189/extras/Activities/kef1_1_diamoriakes_dynameis/kef1_1_diamoriakes_dynameis.html 3η Δραστηριότητα Συσχέτιση του δεσμού υδρογόνου με την επίπλευση του πάγου στο νερό 4η Δραστηριότητα: Προσομοίωση της αλλαγής κατάστασης από στερεή σε υγρή φάση. http://phet.colorado.edu/el/simulation/states-of-matter-basics

ιξώδες, την επιφανειακή τάση, την τάση ατμών υγρού και το σημείο βρασμού.		
$2^{ο}$ ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΘΕΡΜΟΧΗΜΕΙΑ (ώρες 10)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό της ενθαλπίας αντίδρασης (ΔΗ) και να αναφέρουν τους παράγοντες που την επηρεάζουν. • Να ταξινομούν τις αντιδράσεις σε εξώθερμες και ενδόθερμες με κριτήριο την ενθαλπία αντίδρασης. • Να διατυπώνουν τον νόμο της θερμιδομετρίας και να περιγράφουν τον τρόπο λειτουργίας του θερμιδομέτρου. • Να αναφέρουν ποια είναι η πρότυπη κατάσταση και να διατυπώνουν τους ορισμούς της πρότυπης ενθαλπίας σχηματισμού ($ΔΗ^{ο}_{f}$), καύσης ($ΔΗ^{ο}_{c}$), και εξουδετέρωσης ($ΔΗ^{ο}_{n}$). • Να σχεδιάζουν πείραμα προσδιορισμού της μεταβολής της ενθαλπίας εξουδετέρωσης $ΔΗ_{n}$, και να προσδιορίζουν την	**2.1** Ενθαλπία αντίδρασης και παράγοντες που την επηρεάζουν. **2.2** Νόμος της θερμιδομετρίας - θερμιδόμετρο. **2.3** Πρότυπη ενθαλπία ορισμένων χημικών μεταβολών. **2.4** Νόμοι θερμοχημείας (Lavoisier-Laplace, Hess).	1η Δραστηριότητα: Περίπτωση ενδόθερμης αντίδρασης είναι η διάλυση του νιτρικού αμμωνίου NH_4NO_3 στο νερό (Εφαρμογή: στιγμιαίο ψυχρό επίθεμα). Περίπτωση εξώθερμης αντίδρασης είναι η διάλυση στερεού NaOH ή άνυδρου $CaCl_2$ στο νερό (Εφαρμογή: στιγμιαίο θερμό επίθεμα και αυτοθερμαινόμενη κονσέρβα φαγητού). 2η Δραστηριότητα Υπολογισμός της ενθαλπίας (ΔΗ) της αντίδρασης από τη μεταβολή της θερμο-κρασίας του διαλύματος με χρήση λογισμικού http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4438?locale=el 3η Δραστηριότητα Υπολογισμός $ΔΗ^{ο}$ αντίδρασης από τις $ΔΗ^{ο}_{f}$ των ουσιών που μετέχουν στην αντίδραση. 1ο Πείραμα Πειράματα υπολογισμού της $ΔΗ_{n}$ με απλά υλικά. 1. Εξουδετέρωση ισχυρού οξέος από ισχυρή βάση. Διάλυμα HCℓ 0,5 M με διάλυμα NaOH 0,5 M 2. Εξουδετέρωση ασθενούς οξέος από ισχυρή βάση. Διάλυμα CH_3COOH 0,5 M με διάλυμα NaOH 0,5 M

τιμή της ΔΗn. • Να διατυπώνουν και να εφαρμόζουν τους νόμους της θερμοχημείας (Hess, Lavoisier-Laplace).		
3ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΧΗΜΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ (ώρες 12)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό της ταχύτητας αντίδρασης και να περιγράφουν τη διαδικασία πειραματικού προσδιορισμού της τιμής της. • Να περιγράφουν τη θεωρία των συγκρούσεων. • Να αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης (θερμοκρασία, συγκέντρωση, επιφάνεια επαφής, καταλύτης) και να εξηγούν την επίδρασή τους στην ταχύτητα με βάση τη θεωρία των συγκρούσεων. • Να αναφέρουν τα είδη κατάλυσης (ομογενής, ετερογενής) και τις εφαρμογές τους. • Να εξάγουν τον νόμο της ταχύτητας μιας αντίδρασης	**3.1.** Ορισμός της ταχύτητας χημικής αντίδρασης . **3.2** Θεωρία συγκρούσεων-ενέργεια ενεργοποίησης. **3.3** Παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα αντίδρασης. **3.4** Κατάλυση **3.5** Νόμος της ταχύτητας της αντίδρασης--	1η Δραστηριότητα Μελέτη της γραφικής παράστασης συγκέντρωσης-χρόνου αντιδρώντων και προϊόντων μιας χημικής εξίσωσης με χρήση λογισμικών α) Μεταβολή της συγκέντρωσης αντιδρώντος με τον χρόνο http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4891?locale=el β) Ερωτήσεις αυτοαξιολόγησης http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/4907?locale=el 1ο Πείραμα Πειραματική ποιοτική μελέτη της επίδρασης της επιφάνειας στερεού στην ταχύτητα της χημικής αντίδρασης: Αντίδραση στερεού Mg (ή Zn) με υδατικό διάλυμα υδροχλωρικού οξέος: $Mg(s)+HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(s) + H_2(g)\uparrow$ Παρατήρηση της επίδρασης τεμαχισμού του Mg στην ταχύτητα έκλυσης των παραγόμενων φυσαλίδων υδρογόνου. 2ο Πείραμα Πειραματική μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα της αντίδρασης: Αντίδραση παραγωγής CO_2 κατά τη διάλυση σε νερό αναβράζοντος δισκίου π.χ. με βιταμίνη C. Παρατήρηση της μεταβολής της ταχύτητας έκλυσης φυσαλίδων CO_2 ανάλογα με τη μεταβολή της θερμοκρασίας, της ποσότητας του αντιδρώντος και της επιφάνειας επαφής (λειοτρίβηση). 2η Δραστηριότητα Μελέτη παραδειγμάτων κατάλυσης με εφαρμογές στη βιομηχανία και στη βιοχημεία.

χρησιμοποιώντας πειραματικά δεδομένα. • Να προσδιορίζουν την τάξη της αντίδρασης με βάση τον νόμο της ταχύτητας. • Να διατυπώνουν τον ορισμό της σταθεράς *k* της ταχύτητας και να αναφέρουν τους παράγοντες που την επηρεάζουν. • Να συνδέουν τον νόμο της ταχύτητας με τον μηχανισμό της αντίδρασης. • Να σχεδιάζουν πείραμα ποιοτικής ή και ποσοτικής μελέτης παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα μιας χημικής αντίδρασης, και να προσδιορίζουν πώς την επηρεάζουν.	μηχανισμός αντίδρασης.	
4[ο] ΚΕΦΑΛΑΙΟ:ΧΗΜΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ – ΙΟΝΤΙΚΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ (ώρες: 38)		
4.1 Χημική ισορροπία (ώρες 8)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό των αμφίδρομων αντιδράσεων και της χημικής ισορροπίας. • Να ταξινομούν τις χημικές ισορροπίες σε	**4.1.1**. Αμφίδρομες αντιδράσεις – Χημική ισορροπία – Απόδοση αντίδρασης	1η Δραστηριότητα: Μελέτη αμφίδρομης αντίδρασης με χρήση του λογισμικού: https://phet.colorado.edu/el/simulation/reversible-reactions. (Τελευταία προσπέλαση 9-12-2014) 2η Δραστηριότητα: Μελέτη χημικής ισορροπίας με χρήση του λογισμικού:

ομογενείς και ετερογενείς, δίνοντας παραδείγματα σε κάθε περίπτωση. • Να ερμηνεύουν διαγράμματα συγκέντρωσης – χρόνου και ταχύτητας – χρόνου σε αμφίδρομες αντιδράσεις. • Να δίνουν τον ορισμό της απόδοσης αντίδρασης και να εξηγούν τον ρόλο της στις χημικές αντιδράσεις και τη βιομηχανία		http://photodentro.edu.gr/v/item/ds/8521/4334 3η Δραστηριότητα: Μελέτη και ερμηνεία διαγραμμάτων συγκέντρωσης – χρόνου και ταχύτητας – χρόνου στις αντιδράσεις: $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$, $3H_2 + N_2 \rightleftharpoons 2NH_3$
• Να αναφέρουν τους παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας (συγκέντρωση, πίεση, θερμοκρασία) • Να διατυπώνουν την αρχή Le Chatelier. • Να προβλέπουν την κατεύθυνση μετατόπισης μιας χημικής ισορροπίας με βάση την αρχή Le Chatelier. • Να ερμηνεύουν διαγράμματα συγκέντρωσης – χρόνου κατά τη μεταβολή των παραγόντων που επηρεάζουν τη θέση της χημικής ισορροπίας.	**4.1.2** Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας - Αρχή Le Chatelier	1ο Πείραμα: Παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες και μελετούν τη μετατόπιση της θέσης τη χημικής ισορροπίας στην αντίδραση: $Fe^{+3} + SCN^{-} \rightleftharpoons FeSCN^{+2}$, με μεταβολή της συγκέντρωσης και της θερμοκρασίας Εναλλακτικά: $Co^{+2} + 4Cl^{-} \rightleftharpoons CoCl_4^{-2}$, ΔΗ>0 με μεταβολή της θερμοκρασίας 4η Δραστηριότητα: Μελέτη διαγραμμάτων συγκέντρωσης – χρόνου, όταν μεταβάλλονται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θέση χημικής ισορροπίας
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να γράφουν και να εφαρμόζουν τη σταθερά χημικής ισορροπίας (Kc) για μια αμφίδρομη αντίδραση. • Να αναφέρουν τους παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η τιμή της Kc • Να διατυπώνουν τον ορισμό του πηλίκου της αντίδρασης (Qc) • Να προβλέπουν την κατεύθυνση της αντίδρασης	**4.1.3** Σταθερά χημικής ισορροπίας (Kc) - Πηλίκο αντίδρασης (Qc).	5η Δραστηριότητα: Εφαρμογές του νόμου Χημικής ισορροπίας και του πηλίκου της αντίδρασης σε υπολογισμούς

χρησιμοποιώντας το Qc και να προσδιορίζουν τη σύσταση του μείγματος ισορροπίας χρησιμοποιώντας την Kc.		
4.2 Ιοντική ισορροπία (ώρες 24)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διακρίνουν τις χημικές ενώσεις σε ηλεκτρολύτες και μη ηλεκτρολύτες. • Να διατυπώνουν τον ορισμό της διάστασης ιοντικών ενώσεων και του ιοντισμού ομοιοπολικών ενώσεων. • Να διατυπώνουν τους ορισμούς των οξέων και βάσεων κατά Brönsted – Lowry. • Να γράφουν αντιδράσεις ιοντισμού οξέων-βάσεων κατά Brönsted –Lowry και να αναγνωρίζουν τα συζυγή ζεύγη. • να αναφέρουν τι είναι οι αμφιπρωτικές ουσίες και να δείχνουν τον αμφιπρωτικό χαρακτήρα ορισμένων ουσιών μέσω αντιδράσεων. • Να διατυπώνουν τον ορισμό του βαθμού ιοντισμού και να διακρίνουν τα οξέα σε ισχυρά και ασθενή.	**4.2.1** Οξέα-βάσεις κατά Brönsted-Lowry 1) Ηλεκτρολύτες 2) Διάσταση - Ιοντισμός 3) Ορισμός οξέων και βάσεων κατά Brönsted –Lowry 4) Αμφιπρωτικές ουσίες 5) Βαθμός ιοντισμού – Ισχυρά και ασθενή οξέα και βάσεις	1η Δραστηριότητα: Μελέτη της διάλυσης του NaCl και της ζάχαρης στο νερό μέσω του λογισμικού: https://phet.colorado.edu/el/simulation/sugar-and-salt-solutions (Τελευταία προσπέλαση 9-12-2014) 2η Δραστηριότητα: Μελέτη πλήρους και μερικού ιοντισμού, μέσω του λογισμικού: https://phet.colorado.edu/el/simulation/acid-base-solutions 3η Δραστηριότητα: Υπολογισμός συγκεντρώσεων των ιόντων σε αραιά διαλύματα ισχυρών οξέων και ορισμένων, ευδιάλυτων στο νερό, υδροξειδίων των μετάλλων (NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$ και $Ba(OH)_2$)
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να γράφουν και να	**4.2.2** Ιοντισμός	

εφαρμόζουν τις σταθερές ιοντισμού ασθενών οξέων (Ka) και ασθενών βάσεων (Kb). • Να αποδεικνύουν τον νόμο αραίωσης του Ostwald και να τον εφαρμόζουν με τις κατάλληλες προσεγγίσεις . • Να χρησιμοποιούν τον βαθμό ιοντισμού και την τιμή της σταθεράς ιοντισμού σαν κριτήρια για τη σύγκριση της ισχύος των οξέων ή βάσεων.	ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων 1) Σταθερά ιοντισμού ασθενών οξέων – βάσεων 2) Νόμος αραίωσης του Ostwald	4η Δραστηριότητα: Υπολογισμός συγκεντρώσεων των ιόντων σε αραιά διαλύματα ασθενών μονοπρωτικών οξέων και βάσεων
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να γράφουν τη χημική εξίσωση αυτοϊοντισμού του νερού και το γινόμενο ιόντων νερού (Kw). • Να διατυπώνουν τον ορισμό του pH και του pOH και να γράφουν τη μεταξύ τους σχέση. • Να αποδεικνύουν τη σχέση μεταξύ Ka και Kb συζυγούς ζεύγους.	**4.2.3** Αυτοϊοντισμός νερού - pH και pOH	5η Δραστηριότητα: Μελέτη του αυτοιοντισμού του νερού με χρήση του λογισμικού: https://phet.colorado.edu/el/simulation/acid-base-solutions (Τελευταία προσπέλαση 9-12-2014)
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να εξηγούν το αποτέλεσμα της επίδρασης κοινού ιόντος στον ιοντισμό 1) ασθενών οξέων με επίδραση α) ισχυρού οξέος και β) συζυγούς βάσης. 2) ασθενών βάσεων με επίδραση α) ισχυρής βάσης και β) συζυγούς οξέος.	**4.2.4** Επίδραση κοινού ιόντος (ΕΚΙ)	

Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό των ρυθμιστικών διαλυμάτων • Να αναφέρουν ότι τα ρυθμιστικά διαλύματα περιέχουν ένα συζυγές ζεύγος ασθενούς οξέος - βάσεως σε παραπλήσιες συγκεντρώσεις • Να περιγράφουν τρόπους παρασκευής ρυθμιστικών διαλυμάτων και να τους πραγματοποιούν στο εργαστήριο. • Να αναφέρουν τη χρησιμότητα των ρυθμιστικών διαλυμάτων στη καθημερινή ζωή, δίνοντας σχετικά παραδείγματα. • Να αποδεικνύουν την εξίσωση Henderson και να τη χρησιμοποιούν για τον υπολογισμό του pH ενός ρυθμιστικού διαλύματος. • Να ερμηνεύουν την αντίσταση των ρυθμιστικών διαλυμάτων στη μεταβολή του pH κατά την αραίωση και τη προσθήκη μικρών ποσοτήτων ισχυρών οξέων ή βάσεων σ' αυτά.	**4.2.5** Ρυθμιστικά διαλύματα 1) Ορισμός και παρασκευές ρυθμιστικών διαλυμάτων 2) Υπολογισμός του pH ρυθμιστικού διαλύματος, εξίσωση Henderson 3) Εξήγηση της δράσης των ρυθμιστικών διαλυμάτων	1ο Πείραμα Α)Παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων. α) Με ανάμιξη των συστατικών τους β) Με μερική εξουδετέρωση ασθενούς οξέος (CH_3COOH) από ισχυρή βάση Β) Μελέτη ρυθμιστικών διαλυμάτων α) Αραίωση ρυθμιστικού διαλύματος β) Προσθήκη μικρής ποσότητας ισχυρού οξέος ή βάσης.
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό των οξεοβασικών δεικτών • Να εξηγούν τη δράση τους και να αναφέρουν παραδείγματα • Να υπολογίζουν το	**4.2.6** Οξεοβασικοί δείκτες (1 Δ. Ω.)	2ο Πείραμα: Προσθήκη δεικτών όπως ηλιανθίνης, φαινολοφθαλείνης, βρωμοκρεζόλης, κόκκινο μεθυλίου, κυανό της θυμόλης σε διαλύματα με διάφορες τιμές pH.

λόγο $[ΗΔ]/[Δ^-]$ και να εκτιμούν το χρώμα του διαλύματος στο οποίο προστίθεται μικρή ποσότητα του δείκτη		
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό της ογκομέτρησης εξουδετέρωσης, του ισοδύναμου και του τελικού σημείου. • Να αναφέρουν τα όργανα και τα υλικά που χρησιμοποιούνται και να περιγράφουν τη διαδικασία ογκομέτρησης. • Να αναφέρουν τι είναι η καμπύλη ογκομέτρησης εξουδετέρωσης, να κατασκευάζουν καμπύλες ογκομέτρησης ισχυρών ή ασθενών οξέων και βάσεων από πειραματικά ή εικονικά δεδομένα, να ερμηνεύουν τη μορφή τους και να προσδιορίζουν το ισοδύναμο σημείο. • Να προσδιορίζουν την άγνωστη συγκέντρωση ενός διαλύματος οξέος ή βάσης από κατάλληλα δεδομένα ογκομέτρησης. • Να επιλέγουν τους κατάλληλους δείκτες για το προσδιορισμό του τελικού σημείου. • Να αναφέρουν εφαρμογές της ογκομέτρησης από την καθημερινή ζωή (προσδιορισμός της οξύτητας λαδιού, περιεκτικότητας του ξιδιού σε οξικό οξύ).	**4.2.7** Ογκομέτρηση εξουδετέρωσης	2ο Πείραμα: Ογκομέτρηση εξουδετέρωσης Α) Προσδιορισμός της συγκέντρωσης του οξικού οξέος στο ξύδι εμπορίου με ογκομέτρηση. Πρότυπο διάλυμα 0,1Μ NaOH. Δείκτης φαινολοφθαλεΐνη. Β) Οξύτητα του γάλακτος (Εύρεση της περιεκτικότητας γαλακτικού οξέος στο φρέσκο γάλα) Εναλλακτικά, μέτρηση οξύτητας ελαιολάδου 3ο Πείραμα: Καμπύλη ογκομέτρησης Α) Ογκομέτρηση διαλύματος HCl με πρότυπο διάλυμα 0,1Μ NaOH και δείκτη φαινολοφθαλεΐνη ή βρωμοκρεζόλη. Κατασκευή καμπύλης ογκομέτρησης Β) Ογκομέτρηση διαλύματος οξικού οξέος με δείκτη φαινολοφθαλεΐνη. Κατασκευή καμπύλης ογκομέτρησης. Μελέτη της καμπύλης (Προσδιορισμός Κα οξικού οξέος, προσδιορισμός ισοδύναμου σημείου κτλ)
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να περιγράφουν την	**4.2.8.** Φασματοφωτο-μετρία	6η Δραστηριότητα:

πειραματική διάταξη και τον τρόπο λειτουργίας του φασματοφωτόμετρου. • Να δίνουν τον ορισμό της διαπερατότητας (Τ) και της απορρόφησης (Α) του φωτός. • Να γράφουν και να εφαρμόζουν τον νόμο των Beer -Lambert Lambert- Beer.	1).Εισαγωγή στη φασματοφωτομετρία 2).Αρχή λειτουργίας του λειτουργίας του φασματοφωτόμετρου 3) Νόμος των Beer -Lambert-	Εφαρμογή του νόμου Beer-Lambert. Κατασκευή καμπύλης αναφοράς. Εύρεση της συγκέντρωσης και της μοριακής απορροφητικότητας (ε) μιας ουσίας από την καμπύλη αναφοράς.
4.3 Προσθετικές ιδιότητες (ώρες 6)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να διατυπώνουν τον ορισμό των προσθετικών ιδιοτήτων και να αναφέρουν προσθετικές ιδιότητες (ΔT_b, ΔT_f, Π). • Να διατυπώνουν τον ορισμό της molality (*m*) και να τη χρησιμοποιούν σε υπολογισμούς. • Να γράφουν τη μαθηματική σχέση που συνδέει την ανύψωση του σημείου ζέσεως (ΔT_b) με τη molality (m) αραιών μοριακών διαλυμάτων ($\Delta T_b = K_b \cdot m$). • Να αναφέρουν τη φυσική σημασία της ζεσεοσκοπικής σταθεράς (K_b) του διαλύτη. • Να γράφουν τη μαθηματική σχέση που συνδέει την ταπείνωση του σημείου πήξεως (ΔT_f) με τη molality (m) αραιών μοριακών διαλυμάτων ($\Delta T_f = K_f \cdot m$). • Να αναφέρουν τη φυσική σημασία της κρυοσκοπικής σταθεράς (K_f) του	**4.3.1** Προσθετικές ιδιότητες **4.3.2** Ζεσεοσκοπία - Κρυοσκοπία 1) Ανύψωση σημείου ζέσεως – ζεσεοσκοπική σταθερά 2) Ταπείνωση σημείου πήξεως – κρυοσκοπική σταθερά **4.3.3** Ώσμωση - Ωσμωτική πίεση	1η Δραστηριότητα: Εφαρμογές των νόμων ζεσεοσκοπίας και κρυοσκοπίας για το προσδιορισμό της σχετικής μοριακής μάζας της διαλυμένης ουσίας 2η Δραστηριότητα: Μελέτη των εφαρμογών ζεσεοσκοπίας και κρυοσκοπίας με χρήση φωτογραφιών και video Για παράδειγμα χρήση αλατιού για το λιώσιμο των πάγων στους δρόμους, αντιπηκτικά αυτοκινήτων, αντιπηκτικές πρωτεΐνες κλπ 3η Δραστηριότητα: Εφαρμογές του νόμου van't Hoff για το προσδιορισμό της σχετικής μοριακής μάζας της διαλυμένης ουσίας 1ο πείραμα: Παρατήρηση και μελέτη του φαινομένου της ώσμωσης. Διαλύματα ζάχαρης 10%w/w εισάγονται σε σακουλάκια ημιπερατής μεμβράνης και ζυγίζονται. Τα διαλύματα αυτά εμβαπτίζονται σε καθαρό νερό, σε διάλυμα ζάχαρης 10% w/w και σε διάλυμα ζάχαρης 30%w/w. Μετά το πέρας της διαδικασίας τα σακουλάκια ζυγίζονται ξανά. Ερμηνεία των αποτελεσμάτων. *Εναλλακτικά:* Παρατήρηση ώσμωσης σε φυτικά κύτταρα στο μικροσκόπιο, μετά την εμβάπτιση τους σε ισοτονικό, υποτονικό και

διαλύτη. • Να εφαρμόζουν τις μαθηματικές σχέσεις ζεσεοσκοπίας, κρυοσκοπίας, με κατάλληλη τροποποίηση, σε αραιά διαλύματα ιοντικών ενώσεων. • Να αναφέρουν εφαρμογές της ζεσεοσκοπίας και της κρυοσκοπίας στην καθημερινή ζωή. • να διατυπώνουν τον ορισμό της όσμωσης και να περιγράφουν πειραματική διάταξη για τη παρατήρηση του φαινομένου. • Να διατυπώνουν τον ορισμό της οσμωτικής πίεσης (Π), και να εξηγούν τι είναι ισοτονικό, υποτονικό και υπερτονικό διάλυμα δίνοντας αντίστοιχα παραδείγματα. • Να γράφουν και να εφαρμόζουν τη μαθηματική σχέση που περιγράφει το νόμο του van't Hoff για αραιά μοριακά διαλύματα (Π=CRT). • Να εφαρμόζουν τον τύπο της οσμωτικής πίεσης, με κατάλληλη τροποποίηση, σε αραιά διαλύματα ιοντικών ενώσεων. • Να αναφέρουν τη σημασία της όσμωσης-οσμωτικής πίεσης στη καθημερινή ζωή, δίνοντας παραδείγματα (φυσιολογικός ορός, αφαλάτωση νερού, αιμοκάθαρση κ.ά.).		υπερτονικό διάλυμα. 4η Δραστηριότητα: Εφαρμογές της ώσμωσης και της αντίστροφης ώσμωσης στη καθημερινή ζωή (πχ. φυσιολογικός ορός και αίμα, πλασμόλυση ερυθρών αιμοσφαιρίων, ενυδάτωση αποξηραμένων φρούτων, αφαλάτωση νερού, αιμοκάθαρση κλπ) Παραγωγή ενέργειας από ώσμωση.
5ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ – ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ (24 ώρες)		
5.1 ΟΞΕΙΔΟΑΝΑΓΩΓΗ (9 ώρες)		

ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναγνωρίζουν μία οξειδοαναγωγική αντίδραση και να ερμηνεύουν την οξειδοαναγωγική δράση με βάση τη μετακίνηση ηλεκτρονίων και τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης. • Να αναγνωρίζουν το οξειδωτικό και το αναγωγικό μέσο σε μια χημική αντίδραση. • Να συμπληρώνουν-ισοσταθμίζουν χημικές εξισώσεις οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων χρησιμοποιώντας α) τις εξισώσεις κατάλληλων ημιαντιδράσεων οξείδωσης – αναγωγής, β) τις μεταβολές του αριθμού οξείδωσης. • Να διεξάγουν με ασφάλεια χημικές αντιδράσεις απλής αντικατάστασης και να ερμηνεύουν τα πειραματικά αποτελέσματα.	**5.1.1** Μεταβολή αριθμού οξείδωσης στοιχείου – Οξειδοαναγωγικές αντιδράσεις **5.1.2** Ημιαντιδράσεις οξείδωσης - αναγωγής **5.1.3** Ισοστάθμιση χημικών εξισώσεων οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων	1ο Πείραμα Παραδείγματα οξειδοαναγωγικών αντιδράσεων στο εργαστήριο: α) Διάσπαση H_2O_2 με MnO_2 β) Διερεύνηση της επίδρασης διαλύματος. HCl (3M) στα μέταλλα, Mg, Fe, Zn και Cu. (πειραματική εργασία σε ομάδες).
5.2 ΗΛΕΚΤΡΟΧΗΜΕΙΑ (15 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να περιγράφουν τη διάταξη και τη λειτουργία ενός απλού γαλβανικού στοιχείου (στοιχείο Daniell). • Να διατυπώνουν τον	**5.2.1** Γαλβανικά στοιχεία **5.2.2** Πρότυπο δυναμικό και εφαρμογές του **5.2.3** Μπαταρίες-	1ο Πείραμα Πείραμα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από χημική αντίδραση. Γαλβανικό στοιχείο (π.χ. Daniell)

ορισμό του δυναμικού (Ε) γαλβανικού στοιχείου. • Να περιγράφουν τη διάταξη του πρότυπου ηλεκτροδίου υδρογόνου και να αναφέρουν τη χρησιμότητά του ως ηλεκτροδίου αναφοράς. • Να διατυπώνουν τον ορισμό του πρότυπου δυναμικού ημιστοιχείου (ηλεκτροδίου) (***E***^{o}). • Να υπολογίζουν το πρότυπο δυναμικό γαλβανικού στοιχείου ***ΔE***^{o} (δυναμικό οξειδοαναγωγής) συνδυάζοντας τα πρότυπα δυναμικά (***E***^{o}***)*** των ηλεκτροδίων του. • Να προβλέπουν τη φορά της αντίδρασης με βάση το ***ΔE***^{o}***.*** • Να καθορίζουν με βάση τις τιμές ***E***^{o} τη σειρά οξειδωτικής ισχύος αμετάλλων και τη σειρά αναγωγικής ισχύος μετάλλων. • Να περιγράφουν τις μπαταρίες ως συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από χημικές αντιδράσεις. • Να αναφέρουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την ανάπτυξη κυψελών καυσίμου, όπως π.χ. η κυψέλη καυσίμου H_2/O_2 και τη χρησιμότητά τους στην εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. • Να περιγράφουν τη	κυψέλες καυσίμων **5.2.4** Ηλεκτρόλυση (προϊόντα-εφαρμογές) **5.2.3** Μπαταρίες-Κυψέλες καυσίμου **5.2.4** Ηλεκτρόλυση – προϊόντα -εφαρμογές	2ο Πείραμα Τα προϊόντα της ηλεκτρόλυσης διαφόρων ηλεκτρολυτών: Ηλεκτρόλυση διαλυμά-των NaCl, $CuSO_4$,, KOH και αραιού διαλύματος HCl με ηλεκτρόδια γραφίτη. 3ο Πείραμα Επιμετάλλωση: Ηλεκτρόλυση διαλυμάτων $CuSO_4$ με ηλεκτρόδια Cu και διαλύματος $NiSO_4$ με ηλεκτρόδια Cu (επινικέλωση)

διάταξη και τη λειτουργία ενός ηλεκτρολυτικού στοιχείου. • Να αναφέρουν παραδείγματα ηλεκτρόλυσης διαλυμάτων οξέων, βάσεων και αλάτων, καθώς και τηγμάτων υδροξειδίων και αλάτων, και να γράφουν τις αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα σε κάθε περίπτωση. • Να αναφέρουν εφαρμογές της ηλεκτρόλυσης στη βιομηχανία και στην καθημερινή ζωή. • Να εκτελούν με ασφάλεια πειράματα: α) Παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος από γαλβανικό στοιχείο, β) Ηλεκτρόλυσης διαφόρων ηλεκτρολυτών, (γ) Ηλεκτρολυτικής επιμετάλλωσης.		
6^{ο} ΚΕΦΑΛΑΙΟ: ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ (26 ώρες)		
6.1 ΔΟΜΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ – ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΣ (6 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να αναφέρουν, σχεδιάζουν και εξηγούν το σχήμα και τις γωνίες μεταξύ των δεσμών, των μορίων: α) μεθανίου, β) αιθανίου, γ) αιθενίου και δ) αιθινίου, χρησιμοποιώντας	**6.1.1.** Θεωρία δεσμού σθένους - υβριδισμός ατομικών τροχιακών (***sp^3***, ***sp^2***, ***sp***).	1η Δραστηριότητα: Μελέτη της απεικόνισης του υβριδισμού και του σχηματισμού ομοιοπολικού δεσμού με επικάλυψη ατομικών τροχιακών με χρήση των λογισμικών: α) Θεωρία δεσμού σθένους: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6165?locale=el β) sp^3 υβριδισμός- παράδειγμα αιθανίου: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6352?locale=el γ) sp^2 υβριδισμός- παράδειγμα αιθενίου: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6148?locale=el δ) sp υβριδισμός-Παράδειγμα αιθινίου: http://photodentro.edu.gr/lor/r/8521/6350?loc

τις έννοιες των ***σ*** και ***π*** δεσμών.		ale=el 2η Δραστηριότητα: α) Απεικόνιση των στερεοχημικών δομών του αιθανίου, του αιθενίου και του αιθινίου με μοριακά μοντέλα. β) Μελέτη των παραπάνω δομών, με χρήση του ελεύθερου λογισμικού *ACD/ChemSketch Freeware* (http://www.acdlabs.com/resources/freeware/chemsketch/, προσπελάστηκε στις 7/12/2014), με καταγραφή των μηκών και των γωνιών των δεσμών τους, ώστε να εντοπιστούν ομοιότητες και διαφορές από τη μεταξύ τους σύγκριση και να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τη φύση των ***σ*** και ***π*** δεσμών.
6.2 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΕΩΝ (13 ώρες)		
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να ταξινομούν τις οργανικές αντιδράσεις με βάση το είδος της αντίδρασης (προσθήκη, απόσπαση, πολυμερισμός, κ.ά.). • Να συμπληρώνουν τις χημικές εξισώσεις των παραπάνω χαρακτηριστικών οργανικών αντιδράσεων.	**6.2.1** Αντιδράσεις υποκατάστασης **6.2.2** Αντιδράσεις απόσπασης 6.**2.3** Αντιδράσεις προσθήκης **6.2.4** Αντιδράσεις πολυμερισμού **6.2.5** Αντιδράσεις με οξειδωτικά και αναγωγικά (Οξειδωτικά: $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$, αντιδραστήριο Fehling και αντιδραστήριο Tollens Αναγωγικά: H_2) **6.2.6**. Αντιδράσεις αντικατάστασης των όξινων υδρογόνων σε -COOH, -OH, -C≡CH με Na ή K	1η Δραστηριότητα: Προβολή video με επίδειξη αντιδράσεων πολυμερισμού, για παράδειγμα παρασκευή nylon, rayon κτλ. 1ο Πείραμα: Οι ιδιότητες του αιθανικού οξέος. 2ο Πείραμα: Σχηματισμός εστέρων από οργανικά οξέα και αλκοόλες
6.3 ΔΙΑΚΡΙΣΗ – ΤΑΥΤΟΠΟΙΗΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ (7 ώρες)		
ΠΡΟΣΔΟΚΩΜΕΝΑ ΜΑΘΗΣΙΑΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	**ΒΑΣΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ**	**ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ**
Οι μαθητές να είναι σε θέση: • Να προτείνουν οργανική αντίδραση ή	**6.3.1.** Χαρακτηριστικά παραδείγματα ταυτοποίησης /	1ο Πείραμα: α) Διάκριση μεταξύ αλδεΰδης - κετόνης με

αλληλουχία οργανικών αντιδράσεων, η οποία θα επιτρέπει την διάκριση μεταξύ δύο ή περισσοτέρων οργανικών ενώσεων με βάση παρατηρήσιμο πειραματικό αποτέλεσμα. • Να σχεδιάζουν και εκτελούν με ασφάλεια απλές πειραματικές διαδικασίες για: α) την ταυτοποίηση και β) τη διάκριση μεταξύ δύο οργανικών ενώσεων. • Να σχεδιάζουν πείραμα διάκρισης μεταξύ δοσμένων οργανικών ενώσεων, να το υλοποιούν με ασφάλεια και να εξάγουν τα δέοντα συμπεράσματα.	διάκρισης μεταξύ οργανικών ενώσεων 1. αλκάνιο-αλκένιο 2. αλκάνιο-αλκίνιο 3. αλκοόλη-αιθέρας 4. αλδεϋδη-κετόνη 5. καρβοξυλικό οξύ-εστέρας 6. Πρωτοταγής, δευτεροταγής, τριτοταγής αλκοόλη	χρήση του αντιδραστη-ρίου Fehling. β) πειραματική διάκριση μεταξύ οξικού οξέος – οξικού αιθυλεστέρα με επίδραση διαλύματος Na_2CO_3 2ο Πείραμα *:* Διάκριση μεταξύ αιθανάλης – αιθανόλης – οξικού οξέος με διαδοχική επίδραση διαλυμάτων $KMnO_4$, Na_2CO_3 και ανίχνευση του παραγόμενου CO_2 με διαβρεγμένο πεχαμετρικό χαρτί.

Η ισχύς της παρούσης αρχίζει από το σχολικό έτος 2015-2016 .
Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 19 Ιανουαρίου 2015

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ

ΑΝΔΡΕΑΣ ΛΟΒΕΡΔΟΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΕΦΗΜΕΡΙΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ ΦΥΛΛΩΝ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ

Σε έντυπη μορφή:

- Για τα Φ.Ε.Κ. από 1 έως 16 σελίδες σε 1 € προσαυξανόμενη κατά 0,20 € για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.
- Για τα φωτοαντίγραφα Φ.Ε.Κ. σε 0,15 € ανά σελίδα.

Σε μορφή DVD/CD:

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α΄	150 €	40 €	15 €
Β΄	300 €	80 €	30 €
Γ΄	50 €	-	-
Υ.Ο.Δ.Δ.	50 €	-	-
Δ΄	110 €	30 €	-

Τεύχος	Ετήσια έκδοση	Τριμηνιαία έκδοση	Μηνιαία έκδοση
Α.Α.Π.	110 €	30 €	-
Ε.Β.Ι.	100 €	-	-
Α.Ε.Δ.	5 €	-	-
Δ.Δ.Σ.	200 €	-	20 €
Α.Ε.-Ε.Π.Ε.	-	-	100 €

- Η τιμή πώλησης μεμονωμένων Φ.Ε.Κ. σε μορφή cd-rom από εκείνα που διατίθενται σε ψηφιακή μορφή και μέχρι 100 σελίδες, σε 5 € προσαυξανόμενη κατά 1 € ανά 50 σελίδες.

ΕΤΗΣΙΕΣ ΣΥΝΔΡΟΜΕΣ Φ.Ε.Κ.

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Α΄	225 €
Β΄	320 €
Γ΄	65 €
Υ.Ο.Δ.Δ.	65 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Δ΄	160 €
Α.Α.Π.	160 €
Ε.Β.Ι.	65 €
Α.Ε.Δ.	10 €

Τεύχος	Έντυπη μορφή
Α.Ε.-Ε.Π.Ε.	2.250 €
Δ.Δ.Σ.	225 €
Α.Σ.Ε.Π.	70 €
Ο.Π.Κ.	-

- Το τεύχος Α.Σ.Ε.Π. (έντυπη μορφή) θα αποστέλλεται σε συνδρομητές ταχυδρομικά, με την επιβάρυνση των 70 €, ποσό το οποίο αφορά τα ταχυδρομικά έξοδα.

- Η καταβολή γίνεται σε όλες τις Δημόσιες Οικονομικές Υπηρεσίες (Δ.Ο.Υ.). Το πρωτότυπο διπλότυπο (έγγραφο αριθμ. πρωτ. 9067/28.2.2005 2η Υπηρεσία Επιτρόπου Ελεγκτικού Συνεδρίου) με φροντίδα των ενδιαφερομένων, πρέπει να αποστέλλεται ή να κατατίθεται στο Εθνικό Τυπογραφείο (Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32 Αθήνα).
- Σημειώνεται ότι φωτοαντίγραφα διπλοτύπων, ταχυδρομικές Επιταγές για την εξόφληση της συνδρομής, δεν γίνονται δεκτά και θα επιστρέφονται.
- Οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης, τα νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου, τα μέλη της Ένωσης Ιδιοκτητών Ημερησίου Τύπου Αθηνών και Επαρχίας, οι τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί σταθμοί, η Ε.Σ.Η.Ε.Α, τα τριτοβάθμια συνδικαλιστικά όργανα και οι τριτοβάθμιες επαγγελματικές ενώσεις δικαιούνται έκπτωσης πενήντα τοις εκατό (50%) επί της ετήσιας συνδρομής.
- Το ποσό υπέρ ΤΑ.Π.Ε.Τ. (5% επί του ποσού συνδρομής), καταβάλλεται ολόκληρο (Κ.Α.Ε. 3512) και υπολογίζεται πριν την έκπτωση.
- Στην Ταχυδρομική συνδρομή του τεύχους Α.Σ.Ε.Π. δεν γίνεται έκπτωση.

Πληροφορίες για δημοσιεύματα που καταχωρίζονται στα Φ.Ε.Κ. στο τηλ.: 210 5279000.
Φωτοαντίγραφα παλαιών Φ.Ε.Κ.: τηλ.: 210 8220885.

Τα φύλλα όλων των τευχών της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως διατίθενται δωρεάν σε ηλεκτρονική μορφή από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr)

Ηλεκτρονική Διεύθυνση: http://www.et.gr - e-mail: webmaster.et@et.gr

ΟΙ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΠΟΛΙΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΟΥΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ ΑΠΟ 08:00 ΜΕΧΡΙ 13:30

02001832301150036

ΑΠΟ ΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΟΥ 34 * ΑΘΗΝΑ 104 32 * ΤΗΛ. 210 52 79 000 * FAX 210 52 21 004